



⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 19 614 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 K 23/00
B 60 K 26/00

②① Aktenzeichen: 197 19 614.4
②② Anmeldetag: 9. 5. 97
④③ Offenlegungstag: 13. 11. 97

DE 197 19 614 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:

196 19 163.7 11.05.96

⑦① Anmelder:

LuK Getriebe-Systeme GmbH, 77815 Bühl, DE

⑦② Erfinder:

Salecker, Michael, Dr., 77815 Bühl, DE; Küpper,
Klaus, 77815 Bühl, DE; Vornehm, Martin, 77815 Bühl,
DE

⑤④ Kraftfahrzeug

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einer Antriebs-
einheit und einem Getriebe sowie mit einem automatisierten
Drehmomentübertragungssystem.

DE 197 19 614 A 1



Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einer Antriebseinheit, wie beispielsweise Motor oder Verbrennungsmotor, einem Getriebe und einem automatisierten Drehmomentübertragungssystem, wie beispielsweise Kupplung, Reibungskupplung oder Magnetpulverkupplung, wobei die Getriebeübersetzung mittels eines Bedienelementes, wie beispielsweise Schalthebel, wählbar ist, wobei eine Sensoreinrichtung die Betätigung des Bedienelementes detektiert und von einer Steuereinrichtung ein Steuersignal erzeugbar ist, woraufhin das Drehmomentübertragungssystem bei einer Betätigung des Bedienelementes ausgerückt wird.

Bei solchen Kraftfahrzeugen mit automatisierten Drehmomentübertragungssystemen ist durch die DE 17 55 528 bekannt geworden, daß ein Schaltvorgang durch eine Betätigung des Bedienelementes nur dann zugelassen wird, wenn die Drosselklappe unbetätigt ist.

Bei technischen Systemen, wie bei den oben behandelten Kraftfahrzeugen können schon geringe Unregelmäßigkeiten oder Mängel zu funktionskritischen oder sicherheitskritischen Aspekten heranwachsen, die aus Gründen der Funktionstüchtigkeit oder aus Sicherheitsgründen nicht akzeptiert werden können. In einem Kraftfahrzeug, welches ein automatisiertes Drehmomentübertragungssystem aufweist, welches nur einen Schaltvorgang des Getriebes bei unbetätigtem Gaspedal erlaubt, d. h. bei einem betätigten Leerlaufschalter, welcher detektiert ob das Gaspedal in seiner Ruheposition ist, kann eine funktionskritische oder sicherheitskritische Situation auftreten, wenn beispielsweise ein Defekt im Bereich der Verbindung zwischen Gaspedal und Motor auftritt, so daß beispielsweise das Gaspedal klemmt und der Defekt auch bei unbetätigtem Gaspedal es nicht erlaubt, daß das Gaspedal sich zurückstellt und den Leerlaufschalter betätigt. In einem solchen Falle geht das automatisierte Drehmomentübertragungssystem aufgrund der vorliegenden Sensorwerte davon aus, daß das Gaspedal absichtlich beispielsweise vom Fahrer betätigt ist und ein Schalten des Getriebes oder der Getriebegänge ist aufgrund des sich nicht öffnenden Drehmomentübertragungssystems nur erschwert möglich.

In einem Kraftfahrzeug mit einem automatisierten Drehmomentübertragungssystem ist es notwendig, wenn eine Betätigung eines Bedienelementes, wie beispielsweise Schalthebels, zu einem Öffnen des Drehmomentübertragungssystems führen kann, wenn es aufgrund der von einer Steuereinheit ausgewerteten Sensordaten plausibel erscheint, daß dies vom Fahrer auch gewünscht wird. Jedoch sollte ein Öffnen des Drehmomentübertragungssystems nicht in jeder Situation erfolgen, damit ein unbeabsichtigtes Unterbrechen der Fahrzeugbeschleunigung nicht erfolgt, wenn ein Schaltvorgang nicht gewünscht wird, wie beispielsweise bei hohen Motordrehzahlen bei Handauflegen auf das Bedienelement. Dies wird in der DE 17 55 528 dadurch erreicht, daß ein Ausrücken des Drehmomentübertragungssystems nur bei einer minimalen Drosselklappenstellung erfolgt.

Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein Fahrzeug mit automatisiertem Drehmomentübertragungssystem zu schaffen, bei welchem die Getriebestufen sicher und funktionstüchtig in im wesentlichen allen relevanten Betriebssituationen geschaltet werden können.

Der vorliegenden Erfindung lag weiterhin die Aufga-

be zugrunde, ein Kraftfahrzeug der oben genannten Art zu schaffen, welches auch bei auftretenden Problemen oder Mängeln im Bereich des Gaspedalsystems derart ausgestaltet ist, daß ein Herausnehmen oder Schalten eines Getriebeanges möglich ist. Weiterhin war es die Aufgabe der Erfindung Kraftfahrzeuge der oben genannten Art zu verbessern. Weiterhin war es Aufgabe der Erfindung die Funktionalität oben genannter Kraftfahrzeuge zu verbessern und solche zu schaffen, bei welchen gegebenenfalls gleichzeitig eine kostenorientierte Reduzierung erzielt wird.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Steuersignal erzeugt wird, wenn bei einer Betätigung des Bedienelementes ein Lasthebel, wie Gaspedal, und eine Bremse gleichzeitig betätigt sind.

Vorteilhaft kann es sein, wenn die Bremse eine Betriebsbremse oder Feststellbremse, wie beispielsweise Handbremse, ist.

Weiterhin kann es zweckmäßig sein, wenn das Steuersignal unter anderem auch dann erzeugt wird, wenn bei einer Betätigung des Bedienelementes ein Lasthebel und eine Betriebsbremse und eine Feststellbremse gleichzeitig betätigt sind.

Weiterhin kann die erfindungsgemäße Aufgabe dadurch gelöst werden, wenn das Steuersignal erzeugt wird, wenn bei einer Betätigung des Bedienelementes die Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als ein vorgegebbarer Grenzwert ist.

Vorteilhaft ist es, wenn der vorgebbare Grenzwert in einem Bereich von 0 bis 50 km/h, vorzugsweise von 0 bis 30 km/h und insbesondere von 0 bis 10 km/h ist.

Weiterhin kann es zweckmäßig sein, wenn bei einem Kraftfahrzeug mit einer Antriebseinheit und einem Getriebe und einem automatisierten Drehmomentübertragungssystem, wobei die Getriebeübersetzung mittels eines Bedienelementes, wie beispielsweise Schalthebel, wählbar ist, eine Sensoreinrichtung die Betätigung des Bedienelementes detektiert und von einer Steuereinheit ein Steuersignal erzeugbar ist, worauf das Drehmomentübertragungssystem bei einer Betätigung des Bedienelementes ausgerückt wird, wobei das Steuersignal erzeugt wird und das Drehmomentübertragungssystem bei einer Betätigung des Bedienelementes ausgerückt wird, wenn zumindest eine der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- der Leerlaufschalter ist betätigt,
- der Lasthebel ist kleiner als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- der Drosselklappenwinkel ist kleiner ein vorgegebbarer Grenzwert,
- die Betriebsbremse ist betätigt,
- die Feststellbremse ist betätigt
- ein Sensor zeigt eine geöffnete Fahrzeugtür an,
- die Fahrzeuggeschwindigkeit ist kleiner als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- das Motormoment ist kleiner als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- die Motordrehzahl ist kleiner als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- der Gradient des Motormomentes ist bei negativem Gradient betragsmäßig größer als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- der Gradient der Motordrehzahl ist bei negativem Gradient betragsmäßig größer als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- der Gradient der Fahrzeuggeschwindigkeit ist bei negativem Gradient betragsmäßig größer als



ein vorgebbare Grenzwert.

Die einzelnen Bedingungen können mit UND oder ODER-Verknüpfungen verknüpft werden.

Das Ausrücken des Drehmomentübertragungssystems erfolgt beispielsweise auch, wenn das von der Steuereinheit bestimmte Motormoment über einem vorgebbaren Grenzwert liegt, jedoch die anderen Signale derart gegeben sind, daß eine Schaltabsicht als vom Fahrer gewünscht gewertet werden.

Weiterhin kann es zweckmäßig sein, wenn eine Schaltabsicht als zulässig gilt, wenn

- das Motormoment größer als ein vorgebbare Grenzwert ist,
- die Motordrehzahl größer als ein vorgebbare Grenzwert ist,
- der Gradient des Motormomentes bei positivem Gradient betragsmäßig kleiner als ein vorgebbare Grenzwert,
- der Gradient der Motordrehzahl ist bei positivem Gradient betragsmäßig kleiner als ein vorgebbare Grenzwert und/oder
- der Gradient der Fahrzeuggeschwindigkeit bei positivem Gradient betragsmäßig kleiner als ein vorgebbare Grenzwert ist,

wobei diese Bedingungen alleine oder in Kombination mit anderen Bedingungen erfüllt sein müssen um eine Schaltabsicht als vorliegend zu werten.

Weiterhin kann es bei einem Kraftfahrzeug mit einer Antriebseinheit, einem Getriebe und einem automatisierten Drehmomentübertragungssystem, wobei die Getriebeübersetzung mittels eines Bedienelementes, wie beispielsweise Schalthebel, wählbar ist, eine Sensoreinrichtung detektiert die Betätigung des Bedienelementes und von einer Steuereinheit ist ein Steuersignal erzeugbar, worauf das Drehmomentübertragungssystem bei einer Betätigung des Bedienelementes ausgerückt wird, vorteilhaft sein, wenn das Steuersignal erzeugt wird und das Drehmomentübertragungssystem bei einer Betätigung des Bedienelementes nach einer Wartezeit D_t ausgerückt wird, wenn nach dieser Wartezeit das Bedienelement weiterhin betätigt ist und zumindest eine der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- der Leerlaufschalter ist betätigt,
- der Lasthebel ist kleiner als ein vorgebbare Grenzwert,
- der Drosselklappenwinkel ist kleiner ein vorgebbare Grenzwert,
- die Betriebsbremse ist betätigt,
- die Feststellbremse ist betätigt,
- ein Sensor zeigt eine geöffnete Fahrzeugtür an,
- die Fahrzeuggeschwindigkeit ist kleiner als ein vorgebbare Grenzwert,
- das Motormoment ist kleiner als ein vorgebbare Grenzwert,
- die Motordrehzahl ist kleiner als ein vorgebbare Grenzwert,
- der Gradient des Motormomentes ist bei negativem Gradient betragsmäßig größer als ein vorgebbare Grenzwert,
- der Gradient der Motordrehzahl ist bei negativem Gradient betragsmäßig größer als ein vorgebbare Grenzwert,
- der Gradient der Fahrzeuggeschwindigkeit ist bei negativem Gradient betragsmäßig größer als

ein vorgebbare Grenzwert.

Die oben genannte Wartezeit kann im Zeitbereich von 0.1 Sekunden bis 10 Sekunden, vorzugsweise im Zeitbereich von 0.5 Sekunden bis 5 Sekunden liegen.

Weiterhin kann es nach einem erfindungsgemäßen Gedanken zweckmäßig sein, wenn die Schaltkulisse in zumindest zwei Bereiche geteilt wird/ist, in welchen unterschiedliche Grenzwerte zur Ermittlung einer Schaltabsicht verwendet werden. Dies bedeutet, daß beispielsweise in einem Bereich höhere Schalthebelgeschwindigkeiten notwendig sind, als in einem anderen Bereich, um eine Absicht zum Schalten von der Steuereinheit als vorliegend gewertet zu werden.

Ebenso kann es zweckmäßig sein, wenn die zur Ermittlung einer Schaltabsicht verwendeten Grenzwerte beispielsweise als Funktion der Zeit verändert werden. Weiterhin können diese Grenzwerte oder Schwellenwerte auch als Funktion anderer Betriebsparameter variiert werden, wie beispielsweise als Funktion der Motordrehzahl.

Zweckmäßig kann es sein, wenn die Grenzwerte bei Erreichen oder Überschreiten der Grenzwerte durch die aktuellen Daten verändert, wie erhöht oder reduziert werden. Die Veränderungen können auch zeitlich wieder verändert werden.

Vorteilhaft ist es nach einem weiteren erfindungsgemäßen Gedanken, wenn ein Steuersignal ebenfalls erzeugt wird, wenn zusätzlich ein Lasthebel, wie Gaspedal, betätigt ist.

Die Erfindung wird anhand der Figuren näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs,
- Fig. 2 eine Darstellung einer Schaltkulisse,
- Fig. 2a einen Ausschnitt einer Schaltkulisse und
- Fig. 3 ein Diagramm.

Die Fig. 1 zeigt ein Fahrzeug 1 in einer schematischen Darstellung mit einer Antriebseinheit 2, einem Drehmomentübertragungssystem 3 und einem Getriebe 4. Dem Getriebe ist eine Antriebswelle 5 und ein Differential 6 sowie die angetriebenen Achsen 7a und 7b nachgeordnet, wobei die Räder 8a, 8b mittels der angetriebenen Achsen 7a und 7b angetrieben werden. Das Fahrzeug kann auch mit einem Vierradantrieb versehen sein. Dies ist in der Fig. 1 jedoch nicht dargestellt.

Das Drehmomentübertragungssystem 3, wie beispielsweise Reibungskupplung, Magnetpulverkupplung oder Drehmomentwandler mit Wandlerüberbrückungskupplung ist in der Fig. 1 als Drehmomentübertragungssystem 3 im Antriebsstrang zwischen Motor 2 und Getriebe 4 angeordnet dargestellt, wobei das Drehmomentübertragungssystem 3 auch abtriebsseitig nach dem Getriebe 4 angeordnet sein kann, wie dies beispielsweise bei stufenlos einstellbaren Teilgetrieben (CVT) zweckmäßig sein kann.

Das Drehmomentübertragungssystem 3 besteht in der Darstellung der Fig. 1 aus einer Kupplungsscheibe mit Reibbelägen 3b, einer Druckplatte 3c sowie aus einem Kupplungsdeckel 3d und einer Tellerfeder 3e. Diese Teile des Drehmomentübertragungssystems können auf ein Schwungrad 3a montiert werden, wobei diese auch mit dem Schwungrad 3a als vormontierbare Einheit zusammengebaut werden können. Das Schwungrad kann auch ein sogenanntes Zwei-Massen-Schwungrad sein, welches zwischen Primär- und Sekundärmasse einen Torsionsdämpfer vorsieht. Die Tellerfeder 3e wird mittels des Ausrücklagers 3f zum Einrücken oder zum Ausrücken der Kupplung beaufschlagt, wobei durch die



Beaufschlagung der Tellerfederzungen mittels des Ausrücklagers 3f die Kupplung in einen Zustand überführt werden kann oder eingestellt werden kann, welcher beispielsweise der völlig eingerückte oder der völlig ausgerückte Zustand oder ein Zustand zwischen diesen beiden Grenzzuständen ist. Dadurch kann das von dem Drehmomentübertragungssystem 3 übertragbare Drehmoment im Bereich zwischen null und dem maximalen Wert beliebig eingestellt und fixiert werden.

Das Ausrücklager wird im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 mittels eines Ausrückhebels 9 betätigt, wobei der Ausrückhebel über eine hydraulische Strecke mit Nehrmerzylinder 10, Hydraulikleitung 11 und Aktor 12 betätigt wird. Der Aktor 12 enthält eine Stelleinrichtung 12a, welche im Falle einer Verwendung einer hydraulischen Strecke einen Geberzylinder und eine Antriebseinheit zur Betätigung des Geberzylinders enthält. Weiterhin enthält der Aktor 12 eine elektronische Einrichtung 12b, wie Steuereinheit, welche die einkommenden Signale von beispielsweise Sensoreinrichtungen, Sensoren oder anderen Elektroneinheiten verarbeitet und welche Steuersignale erzeugt, um die Antriebseinheit des Aktors anzusteuern, zum Ein- oder Ausrücken des Drehmomentübertragungssystems.

Das Getriebe 4 ist ein Getriebe bei welchem zwischen verschiedenen Getriebeübersetzungen, wie Gängen, mittels eines Bedienelementes 13 unterschieden werden kann. Zur Wahl einer Getriebeübersetzung von einer Mehrzahl von Getriebeübersetzungen wird das Bedienelement 13 in die dafür vorgesehene Position gebracht oder in einer dafür vorgesehenen Art und Weise betätigt. Diese Betätigung kann manuell oder automatisiert erfolgen.

Die Vorrichtung zum Ausrücken des Drehmomentübertragungssystems kann, wie oben dargestellt, mittels eines Druckmittelsystems erfolgen, wobei das Druckmittelsystem ein Hydrauliksystem, ein pneumatisches System oder ein anderes fluidbetätigtes System sein kann. Der Ausrücker kann in diesen Fällen auch ein druckmittelbetätigter Zentralausrücker sein. Weiterhin kann die Betätigung auch über mechanische Mittel erfolgen, wie beispielsweise über ein Gestänge.

Eine Sensoreinrichtung 14 kann an dem Bedienelement 13 angelenkt oder angeordnet sein, wodurch eine Betätigung des Bedienelementes durch diese Sensoreinrichtung 14 detektiert wird. Die Detektion einer Betätigung kann durch eine Messung einer einwirkenden Kraft oder durch eine Messung einer Positionsänderung oder einer Geschwindigkeit- oder Beschleunigungsänderung erfolgen. Weiterhin kann bei einer Überschreitung eines Grenz- oder Schwellenwertes bei einer Bewegung oder Betätigung des Bedienelementes die Betätigung detektiert werden.

Der Sensor oder die Sensoreinrichtung 14 kann ein weg- oder geschwindigkeits- oder beschleunigungs- oder kraftabhängiger Sensor sein, welcher eine Bewegung des Bedienelementes oder eines damit verbundenen Elementes oder eine Kraft auf das Bedienelement oder auf ein damit verbundenes Element detektiert oder detektieren kann.

Weiterhin kann am Getriebe 4 ein Sensor 15 angeordnet sein, welcher die Position des eingelegten Ganges detektiert, indem beispielsweise die Position von getriebeinternen Schaltelementen sensiert wird.

Die Sensoren, wie Drosselklappensensor 16, wie Rad-drehzahl- oder Geschwindigkeitssensor 17 (Fahrzeuggeschwindigkeitssensor), Motordrehzahlsensor 18 und weitere Sensoren können im/am Fahrzeug vorgesehen

sein und mit der Steuereinheit über Signalleitungen verbunden sein. Ein Türsensor, welcher detektiert, ob eine Tür geöffnet ist, kann ebenfalls am Fahrzeug angeordnet sein. Ebenso ist ein Sensor zur Detektion des Drosselklappenwinkels zweckmäßig. Die Steuereinheit kann aus den Daten der Sensoren auch Gradienten berechnen, die zur Bewertung der Schaltabsicht herangezogen werden. Diese Gradienten können beispielsweise durch numerische Verfahren berechnet werden. Die Steuereinheit 12 ermittelt aus diesen Sensordaten und anderen Daten sowie aus Systemeingangsgrößen den Fahrzustand und generiert ein Steuersignal zur Betätigung des Drehmomentübertragungssystems 3, falls eine Schaltabsicht als vorliegend gewertet wird.

Wird fahrerseitig das Bedienelement des Getriebes betätigt, so wird mittels der Steuereinheit das Drehmomentübertragungssystem ausgerückt, indem ein Steuersignal zum öffnen des Drehmomentübertragungssystems generiert wird. Dies erfolgt in der Regel aber nur, wenn das berechnete oder bestimmte Motormoment kleiner oder gleich einem vorgebbaren Drehmomentwert ist. Weiterhin kann eine Schaltabsicht unterdrückt oder als nicht abgegeben gewertet werden, wenn neben dem bestimmten Motormoment auch die Drosselklappenstellung oder die Lasthebelposition einen Grenzwert überschreitet.

Das Kraftfahrzeug 1 verfügt weiterhin über ein Gaspedal 20, wie Lasthebel, sowie über ein Betätigungselement einer Bremse 21, wie Betriebsbremse, sowie über ein Betätigungselement 22 für eine Bremse, wie Feststellbremse. An dem Lasthebel 20 ist zumindest ein Sensor 23 angeordnet, welcher sowohl den Ausschlag ermittelt, als auch eine vorhandene oder nicht vorhandene Betätigung bestimmt. Als Sensor für die Ermittlung, ob das Pedal oder der Lasthebel betätigt ist oder nicht, kommt ein Leerlaufschalter in Frage, welcher eingeschaltet ist, wenn das Pedal unbetätigt ist und welcher ausgeschaltet ist, wenn das Pedal betätigt ist.

An dem Betätigungselement der Betriebsbremse 21, wie Bremspedal, kann ein Bremsschalter 24 angeordnet sein, welcher detektiert, ob die Bremse betätigt ist. Ein solcher Bremsschalter kann ebenso an dem Betätigungselement 22 für die Feststellbremse angeordnet sein, wobei der Sensor 25 detektiert, ob die Feststellbremse betätigt ist. Die Sensoreinrichtung 23 des Lasthebels 20 kann weiterhin mit der Motorelektronik 30 signalverbunden sein, so daß über eine Gaspedalbetätigung die Motordrehzahlen und das Motormoment entsprechend von der Motorelektronik 30 gesteuert wird.

Anhand der in der Steuereinheit 12 eingehenden Signale, wie Meßdaten oder Systemeingangsgrößen kann das anliegende Motormoment ermittelt werden. Das anliegende Motormoment ist das aktuelle Motormoment abzüglich/zuzüglich der Momente, die von Nebenaggregaten aufgenommen oder abgegeben werden. Als Nebenaggregat sei beispielsweise die Klimaanlage oder ein Schwungradspeicher genannt. Weiterhin können Schleppmomente berücksichtigt werden.

Weiterhin kann ermittelt werden, ob eine Betätigung des Bedienelementes 13 vorliegt und es kann ermittelt werden, ob eine Bremse 21, 22 betätigt ist, und ob das Gaspedal, wie Lasthebel, betätigt ist. Die Steuereinheit 12 erkennt eine Schaltabsicht durch eine Betätigung des Bedienelementes 13 anhand der eingehenden Signale der Sensoren 14 und/oder 15. Ob die Schaltabsicht als Schaltwunsch von der Steuereinheit gewertet oder akzeptiert wird, und ein Steuersignal zum Öffnen der



Kupplung erzeugt wird, hängt von den Systemparametern ab.

Es ist beispielsweise nicht in jeder Situation zweckmäßig, daß ein Schaltabsichtsignal auch derart bewertet wird, daß ein Schaltvorgang vorliegt. In der Regel wird als Bedingung für einen gewünschten Gangwechsel oder für ein Herausnehmen eines Ganges vorausgesetzt, daß das Motormoment kleiner ist als ein vorgegebbarer Grenzwert und/oder, daß die Betätigung des Lasthebels kleiner ist als ein vorgegebbarer Grenzwert, das heißt beispielsweise, daß der Lasthebel unbetätigt ist und der Leerlaufschalter dies signalisiert. Bei gewissen funktionskritischen oder sicherheitskritischen Situationen ist diese Bedingung jedoch nicht ausreichend.

Weiterhin können diese Bedingungen verknüpft werden, daß sowohl das Motormoment einen vorgebbaren Grenzwert unterschreitet und die Betätigung des Lasthebels einen vorgebbaren Grenzwert unterschreitet. Weiterhin kann es zweckmäßig sein, wenn bei einer Überschreitung von zumindest einem der oben genannten Grenzwerte in gewissen Fahrsituationen ein Schaltwunsch dennoch als vorliegend gewertet wird, und ein Steuersignal von der Steuereinheit erzeugt wird, worauf das Drehmomentübertragungssystem ausgerückt wird. Ein solches Steuersignal kann beispielsweise dann erzeugt werden, wenn bei einer Betätigung des Bedienelementes zum Schalten der Gänge der Lasthebel und beispielsweise eine Bremse gleichzeitig betätigt sind. Weiterhin kann es zweckmäßig sein, wenn bei einer Fahrgeschwindigkeit welche kleiner ist als eine vergleichbare Referenzgeschwindigkeit bei einer Betätigung des Bedienelementes das Steuersignal erzeugt wird, um das Drehmomentübertragungssystem auszurücken.

Dieses Zulassen einer Schaltabsicht und die Erzeugung eines Steuersignales bei niedrigen Fahrgeschwindigkeiten kann im Falle einer Störung beispielsweise des Gaspedales, wie beispielsweise durch eine Verklemmung oder eine andere Fehlfunktion, zweckmäßig sein um einen eingelegten Gang herauszunehmen. Dies ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn das Fahrzeug bei niedrigen Geschwindigkeiten fährt, wie beispielsweise im Geschwindigkeitsbereich zwischen 0 und 50 km/h, vorzugsweise von 0—30 km/h oder von 0—10/20 km/h.

Ein weiteres Steuerungsverfahren, welches bei solchen genannten Betriebssituationen oder Fehlfunktionen am Gaspedalsystem oder im Fahrzeug zweckmäßig sein kann, kann beispielsweise sein, daß die gleichzeitige Betätigung der Bremse und des Gaspedales eine Zulassung einer Schaltabsicht erlaubt, woraufhin ein Steuersignal von der Steuereinheit generiert wird um das Drehmomentübertragungssystem auszurücken.

Neben der Bremse oder den Bremsen können auch weitere Signale verwendet werden, die zum Beispiel gleichzeitig mit dem Gaspedal vorliegen müssen, um bei einer Betätigung des Bedienelementes eine Schaltabsicht zuzulassen und ein Steuersignal zu generieren, welches das Drehmomentübertragungssystem ausrückt.

Im Falle eines funktionstüchtigen Gaspedalsystemes ist es zweckmäßig wenn die Steuereinheit aus den Eingangssignalen eine Schaltabsicht ermittelt, wobei diese zunächst überprüft wird, bevor das Steuersignal generiert wird, um das Drehmomentübertragungssystem auszurücken. Bei unbetätigter Bremse oder bei hohen Fahrgeschwindigkeiten kann es zweckmäßig sein, wenn die Steuereinheit eine Schaltabsichtssignal als nicht vorliegend wertet, trotz Betätigung des Bedienelementes, wenn das Motormoment einen bestimmten

Grenzwert überschreitet. Dies soll Fehlauslösungen verhindern, da davon ausgegangen wird, daß der Fahrer bei hohem Motormoment nicht schalten möchte. Liegt jedoch eine Motormomentreduzierung vor, so kann davon ausgegangen werden, daß der Fahrer schalten möchte, und es ist in diesem Falle zweckmäßig, wenn die Schaltabsicht als solche gewertet wird und ein Steuersignal generiert wird, um das Drehmomentübertragungssystem auszurücken.

Jedoch kann der Motor nach einem Kaltstart durch Zündverstellung oder Kaltstartanreicherung oder durch andere Methoden auch im Leerlauf ein Moment liefern, das über dem Grenzmoment liegt, welches verhindert, daß eine Schaltabsicht als solche gewertet wird, und ein Steuersignal zum Öffnen der Kupplung generiert wird. Entsprechend kann es allgemein oder in solchen Betriebssituationen zweckmäßig sein; wenn neben dem Vergleich des aktuellen Motormomentes im Vergleich zu einem Grenzwert auch der Leerlaufschalter überwacht wird. Ist der Leerlaufschalter betätigt, das heißt, liegt der Drosselklappenwert unter einem Grenzwert, wird die Schaltabsicht als solche gewertet und ein Steuersignal erzeugt, woraufhin das Drehmomentübertragungssystem ausgerückt wird. Im Leerlauf, das heißt bei betätigtem Leerlaufschalter, ist somit eine Schaltabsicht immer möglich und ein Schaltvorgang wird dadurch ermöglicht, daß das Drehmomentübertragungssystem bei Betätigung des Bedienelementes ausgerückt wird.

Detektiert die Steuereinheit 12 aus ihren Eingangssignalen, wie Sensorwerten und anderen Signalen, eine Schaltabsicht, wird diese zunächst überprüft, bevor die Kupplung ausgerückt wird. In den üblichen Fahrzuständen des Fahrzeuges ist es zweckmäßig wenn die Schaltabsicht durch die Steuereinheit verhindert wird, wenn das Motormoment einen bestimmten Grenzwert überschreitet. Das dazu bestimmte Motormoment abzüglich beispielsweise von Schleppmomenten und Momenten aufgrund von Nebenverbrauchern wird von der Steuereinheit mit einem Referenzwert verglichen und im Falle der Überschreitung des Motormomentes über den Grenzwert wird eine Schaltabsicht als unzulässig gewertet und das Drehmomentübertragungssystem wird nicht ausgerückt. Dies soll Fehlauslösungen verhindern, da davon ausgegangen wird, daß der Fahrer nicht schalten möchte während er ein Moment (Leistung) fordert. Es sind aber auch andere Mechanismen denkbar, die eine Schaltabsicht unter bestimmten Umständen verhindern, etwa eine zeitliche Verzögerung bei der Weitergabe der Schaltabsicht. Dies heißt, daß trotz des hohen Motormomentes bei einer Betätigung des Bedienelementes eine Schaltabsicht nach einer Wartezeit D_t zugelassen wird, falls dann weiterhin eine Betätigung des Bedienelementes vorliegt. In diesem Falle wird das Drehmomentübertragungssystem trotz des Vorliegen eines hohen Motormomentes ausgerückt.

Die oben genannten Wartezeiten können im Zeitbereich von 0.1 Sekunden bis 10 Sekunden, vorzugsweise im Zeitbereich von 0.5 Sekunden bis 5 Sekunden liegen.

Der Motor, wie die Antriebseinheit des Fahrzeuges, kann nach einem Kaltstart durch Zündverstellung und/oder Kaltstartanreicherung oder durch andere Methoden im Leerlauf ein Motormoment liefern, das über dem vorgebbaren Grenzmoment liegt.

Dann rollt unter Umständen das Fahrzeug und der Gang kann wegen der verhinderten Schaltabsicht nicht oder nur sehr schwer herausgenommen werden. Eine solche Situation kann sicherheitskritisch sein, wenn die Schaltabsicht als nicht erkannt gewertet wird, und das



Drehmomentübertragungssystem geschlossen bleibt. Weiterhin kann es kritisch sein, wenn das Gaspedal beispielsweise durch einen Defekt bei einer Nichtleerlaufposition hängen bleibt und dadurch die Schaltabsicht verhindert wird. Ebenso kann es sicherheitskritisch sein, wenn aus anderen Gründen die Schaltabsicht verhindert wird.

Dabei kann eine erfindungsgemäße Lösung vorsehen, daß die Schaltabsicht immer als vorliegend zugelassen wird, wenn der Leerlaufschalter betätigt ist, das heißt, wenn das Gaspedal in seine Leerlaufposition zurückgekehrt ist. Weiterhin kann es zweckmäßig sein, wenn neben dem Leerlaufschalter auch andere Signale bzw. deren Kombinationen genutzt werden, um die Schaltabsicht zuzulassen, das heißt, um bei einer Betätigung des Bedienelementes das Drehmomentübertragungssystem auszurücken. Insbesondere kann es zweckmäßig sein, wenn der Leerlaufschalter betätigt ist und/oder der Fahrpedalwert, das heißt der Lasthebelwert kleiner als ein Grenzwert ist, wobei analog dazu auch das Drosselklappenwinkelsignal oder andere Signale, die eine Leistungsanforderung des Fahrers repräsentieren, betrachtet werden können, wobei diese jeweils auch kleiner als ein vorgebbare Grenzwert sein sollten. Weiterhin kann es zweckmäßig sein, wenn die Betriebsbremse betätigt ist, oder die Handbremse betätigt ist, um eine Schaltabsicht als gültig anzuerkennen und zu werten. Ebenso kann ein Türkontaktschalter abgefragt werden und eine Schaltabsicht zugelassen werden, wenn eine Tür geöffnet wird, und der Türkontaktschalter dies signalisiert. Ebenso können andere Signale verwendet werden, die anzeigen, daß der Fahrer das Fahrzeug nicht bewegen will. Dies kann beispielsweise dann passieren, wenn ein Fahrer innerhalb des Fahrzeuges nicht erkannt wird, wie beispielsweise durch einen Sitzsensor, so daß der Gang etwa durch einen Beifahrer herausgenommen werden soll, was in diesem Falle durch die Steuereinheit möglichst verhindert werden soll.

Zweckmäßig kann es auch sein, wenn eine Schaltabsicht bei niederen Fahrgeschwindigkeiten, wie etwa im Bereich von 0 bis 10 km/h oder 0 bis 20 km/h oder 0 bis 50 km/h, grundsätzlich erlaubt wird.

Ebenso kann es zweckmäßig sein, wenn bei einer Betätigung des Bedienelementes zum Wechseln der Getriebeübersetzung eine Schaltabsicht erlaubt wird und das Drehmomentübertragungssystem ausgerückt wird, wenn die Motordrehzahl unterhalb eines vorgebbaren Grenzwertes ist, wie etwa 1400 Umdrehungen/Minute oder 2000 Umdrehungen/Minute.

Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn der Gradient der Drehzahl und/oder der Geschwindigkeit des Fahrzeuges betragsmäßig oberhalb eines vorgebbaren Wertes liegt, wobei der Gradient in diesem Falle negativ sein soll.

Eine solche Situation kann beispielsweise vorkommen, wenn der Fahrer anhalten möchte, jedoch den Gang nicht herausnehmen kann.

Ferner wird vorgeschlagen in diesen Fällen und/oder allen anderen Kombinationen von Merkmalen die Schaltabsichtserkennung empfindlicher zu schalten. So können etwa die Schaltabsichtsschwellen niedriger gelegt werden, als in üblichen anderen betriebstypischen Fahrzeugzuständen. Dieses empfindlicher Schalten der Schaltabsichtserkennung bedeutet, daß die Schwellenwerte, welche als vorgebbare Grenzwerte gesetzt werden, um eine Betätigung des Bedienelementes anhand der Sensorwerte zu detektieren, näher an die Position

eines unbetätigten Systemes oder an Werte des unbetätigten Bedienelementes verschoben werden.

Eine Änderung der Schaltabsichtsschwellen oder der zur Schaltabsicht führenden vorgebbaren Grenzwerte kann auch zeitgesteuert werden, was bedeutet, daß eine Schaltabsicht nach einer bestimmten Verzögerung erfolgt, wobei verschiedenen Zeitverschiebungen für verschiedene Fahrsituationen definiert werden können.

Weiterhin kann es zweckmäßig sein, wenn in den üblichen Fahrsituationen Grenzwerte vorgebar sind. In Betriebssituationen des Fahrzeuges, in welchen mit höherer Wahrscheinlichkeit sicherheitsbedingte Situationen relevant werden können, kann auch eine gestaffelte Verwendung von Grenzwerten durchgeführt werden. Ist beispielsweise die Betätigung des Bedienelementes in einer Situation mit erhöhtem Motormoment vorhanden, so kann bei Überschreitung eines ersten Schwellenwertes die Schaltabsicht unterdrückt werden, da angenommen wird, daß ein Schaltwunsch nicht vorliegt. Wird jedoch die Betätigung weiter durchgeführt und das Bedienelement über einen zweiten Schwellenwert geführt, so kann die Schaltabsicht als vorliegend gewertet werden und das Drehmoment geöffnet werden, da davon ausgegangen werden kann, daß der Fahrer des Fahrzeuges den Bedienhebel gezielt betätigt. Es wird daher vorgeschlagen für die Schwellenwerte einen zweiten Satz von Auslöseschwellen zu definieren und für die Erkennung der Schaltabsicht einzuführen.

Überschreitet die Betätigung des Bedienelementes durch die fahrerseitige Beanspruchung diese zweite Schwelle, kann eine Schaltabsicht unabhängig von anderen Signalen freigegeben werden und das Drehmomentübertragungssystem kann durch ein Steuersignal ausgerückt werden.

Wie bereits oben dargestellt, erfolgt eine Detektierung einer Schaltabsicht mittels zumindest eines Sensors, welcher die Bewegung eines Bedienelementes und/oder die Position eines Bedienelementes und/oder die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung eines Bedienelementes detektiert. Weiterhin kann ein solcher Sensor auch die Kraftwirkung auf das Bedienelement direkt oder indirekt detektieren. Unter Verwendung eines Wegsensors im Bereich des Bedienelementes und eines Wegsensors im Bereich von getriebeinternen Schaltelementen kann bei einer Existenz von Elastizitäten im Kraftweg zwischen dem Bedienelement und den getriebeinternen Schaltelementen ebenfalls eine Differenzwegmessung erfolgen um ein kraftproportionales oder kraftrepräsentierendes Signal zu erhalten, welches zur Auswertung einer Schaltabsicht herangezogen werden kann.

Es ist insofern möglich, daß bei einem automatisiertem Kupplungssystem unter anderem eine geschwindigkeitsabhängige Schaltabsichtserkennung durchgeführt wird. Überschreitet die gegebenenfalls gefilterte oder bearbeitete Schalthebelgeschwindigkeit einen vorgebbaren Grenzwert, kann eine Schaltabsicht vorliegen und von der Steuereinheit auch ausgelöst werden. Die Schalthebelgeschwindigkeit kann in Abhängigkeit der Richtung, wie beispielsweise in Richtung auf die Position des Neutralganges oder in eine entgegengesetzte Richtung unterschiedlich bewertet werden. Wird ein Gang manuell eingelegt, überdrückt der Fahrer normalerweise den Schalthebel in Richtung der Gangposition, um das Einlegen des Ganges sicherzustellen. Ein Überdrücken bedeutet in diesem Sinne, daß der Schalthebel, wie das Bedienelement, fahrerseitig stärker oder weiter in Richtung auf die Position des eingelegten Ganges



betätigt wird, als es zum Einlegen des Ganges notwendig ist. Bei diesem Überdrücken werden einige oder gar alle an der Schaltung beteiligten Elemente elastisch vorgespannt. Läßt den Fahrer den Schalthebel anschließend los, kann dieser relativ schnell in die nicht überdrückte Gangruheposition zurückspringen. Bei diesem Zurückspringen oder relaxieren in die Gangruheposition kann die Geschwindigkeit, mit welcher der Schalthebel in die Gangruheposition zurückkehrt, die vorgebbare Grenzgeschwindigkeit zur Erkennung einer Schaltabsicht überschreiten. Durch diese Überschreitung der aktuellen Geschwindigkeit im Vergleich zu dem vorgebbaren Grenzwert, kann ungewollt eine Schaltabsicht detektiert und ausgelöst werden, wobei in diesem Falle die Kupplung kurzzeitig geöffnet werden würde. Nach dem Vorgang des Relaxierens des Schalthebels steht der Schalthebel wieder still im wesentlichen in der Position der Gangruheposition und die Schaltabsicht wird zurückgenommen.

Dieses kurzzeitige Öffnen nach einem Loslassen des Schalthebels aus einer überdrückten Position führt zu einem ungewollten, unkomfortablen Effekt. Das Zurückspringen oder Relaxieren des Schalthebels erfolgt im wesentlichen in einem Bereich, der in Richtung neutral durch die Ruheposition des Schalthebels bei eingeletem Gang begrenzt ist. Solange der Schalthebel sich in diesem Bereich, der eventuell um ein Toleranzband erweitert werden kann, aufhält, kann die Schaltabsicht auf eine oder mehrere der folgenden Weisen zusätzlich abgefragt oder erschwert oder behindert werden. Dieser Bereich ist ein Bereich der Lage des Schalthebels ausgehend von der Gangruheposition in die Richtung, welche von der Neutralposition wegweist.

Die Fig. 2 zeigt diesen Sachverhalt, wobei eine typische Schaltkulisse eines Schaltgetriebes zur Bewegung des Schalthebels dargestellt ist. Entlang der Schaltgassen 100 wird das Bedienelement oder der Schalthebel bewegt zum Schalten der Gänge, beispielsweise aus der Neutralposition, wobei mittels der Wählgassen 101 zwischen den Schaltgassen 100 gewechselt werden kann. Zur Betätigung des Schalthebels aus einem Neutralbereich beispielsweise in den ersten Gang wird der Schalthebel beispielsweise vom Punkt 102 zum Punkt 103 geführt, da der Fahrer die Gangruheposition des ersten Ganges 104 nicht exakt kennt und in der Regel auch nicht trifft. Nach dem Loslassen des Schalthebels relaxiert der Schalthebel in die Gangruheposition 104, das heißt, der Schalthebel bewegt sich vom Punkt 103 zum Punkt 104. Bei diesem Vorgang kann eine Geschwindigkeit des Schalthebels auftreten, welche über dem vorgebbaren Grenzwert zum Auslösen einer Schaltabsicht sein kann. Daher wird der Bereich 105 unterschiedlich betrachtet, im Sinne der Schwellenwerte oder im Sinne des Auslösens einer Schaltabsicht, im Vergleich zu dem Bereich 106, welcher von der Gangruheposition in Richtung auf Neutral gerichtet ist, im Vergleich zu dem Bereich 105, welcher von der Gangruheposition 104 von Neutralweg gerichtet ist.

In den ausgewählten Bereichen 105, welcher sich im Bereich der Gangruheposition beispielsweise auch mit dem Bereich 106 überschneiden kann, wie es die Fig. 2a zeigt, kann eine veränderte Bewertung von Signalen zur Erkennung einer Schaltabsicht vorliegen, im Vergleich zu einer Bewertung im Bereich 104 und/oder 106.

Im Bereich des Überdrückens, 105 kann eine Schaltabsicht grundsätzlich als unzulässig gewertet werden.

Weiterhin ist es möglich im Bereich des Überdrückens die vorgebbaren Grenzwerte oder Auslöseschwel-

len zu erhöhen, das heißt, daß in den Bereichen des Überdrückens eine Auslösung einer Schaltabsicht erhöhten Anforderungen an die Veränderungen am Bedienhebel oder am Schalthebel erfolgen müssen. Weiterhin ist es möglich, wenn das Weg- oder Geschwindigkeitssignal der Sensoren gefiltert wird und insbesondere stärker gefiltert wird als im normalen Bereich, das heißt in diesem Zusammenhang, daß eine Filterung mit einer erhöhten Zeitkonstante durchgeführt wird, wobei dadurch eine zeitliche Glättung oder auch Verzögerung der Auswirkungen erfolgt. Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn die oben genannten Methoden nur für eine begrenzte Zeitdauer angewendet werden und nach Ablauf dieser Zeitdauer die Verfahren zur Erkennung einer Schaltabsicht durchgeführt werden, welche auch im Bereich 106 angewendet werden. Als Beginn des Zeitraumes Δt , nach welchem die Erkennung einer Schaltabsicht nach den normalen Methoden durchgeführt wird, kann in Frage kommen der Zeitpunkt der Erkennung eines neu eingelegten Ganges oder der Zeitpunkt des Erreichens der Gangruheposition oder der Zeitpunkt des Beginnes des Überdrückens oder der Überschreitung der Gangruheposition oder der Überschreitung einer Überdrückungsgrenze.

Weiterhin kann es zweckmäßig sein, wenn eine Schaltabsicht nur dann als nicht vorliegend gewertet und ein Ausrücken des Drehmomentübertragungssystems verhindert wird, während ein Überdrücken anhand der Sensorwerte detektiert wird.

Das Überdrücken kann etwa durch eine Kraftmessung oder eine Messung der Dehnung der Außenschaltung, das heißt, der Verbindung zwischen Schalthebel und Getriebe detektiert werden. Weiterhin ist auch eine Kombination der oben genannten Bedingungen möglich.

Der Bereich des Überdrückens und ein Vorliegen der Schalthebelposition in einem solchen Bereich des Überdrückens kann anhand der vorhandenen Sensoren detektiert werden oder aber es werden zusätzliche Sensoren angeordnet, welche beispielsweise als digitale oder kontinuierliche, analoge Sensoren aufgebaut sind und die Position des Schalthebels im Bereich des Überdrückens erfassen.

Zur Erkennung einer Schaltabsicht anhand einer Bewegung eines Bedienelementes wird nach dem oben geschilderten, der Betätigungsweg des Bedienelementes in zumindest zwei Bereiche aufgeteilt, wobei der eine Bereich ausgehend von der Neutralposition bis im wesentlichen zur Gangruheposition gewählt wird, und der zweite Bereich, ausgehend von im wesentlichen der Gangruheposition in Richtung von der Neutralposition wegweisend ausgelegt ist. Es kann eine unterschiedliche Bewertung der Sensorsignale, der Bewegung Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung oder Kraft des Bedienelementes oder auf das Bedienelement erfolgen, in Abhängigkeit davon, ob sich das Bedienelement in dem einen oder in dem anderen Bereich befindet. Vorzugsweise kann eine Erhöhung der vorgebbaren Grenzwerte in dem einen Bereich, welcher der Bereich des Überdrückens ist, durchgeführt werden, um eine Schaltabsicht durch ein Relaxieren des Schalthebels nach einem Schaltvorgang zu vermeiden.

Die Schaltabsichtserkennung bei einer automatisierten Kupplung hat im wesentlichen die Aufgabe den Schaltwunsch des Fahrers zu detektieren. Wird aufgrund der im Bereich der Steuereinheit eingehenden Sensorsignale und der entsprechenden Auswertung dieser Signale ein Schaltwunsch erkannt, wird im allgemei-



nen die Kupplung geöffnet, um ein Herausnehmen des Ganges mit nur geringen fahrerseitigen Bedienkräften zu ermöglichen. Die Schaltabsicht wird in vielen Fällen derart erkannt, daß ein oder mehrere Sensorsignale, die unter Umständen bereits vorverarbeitet sind, wie beispielsweise gefiltert sind, eine feste oder auch variable vorgebbare Schwelle überschreiten. Dabei kann es leicht zu einem Hin- und Herschalten der Schaltabsicht kommen, wenn das Sensorsignal in abwechselnder Reihenfolge die vorgebbare Schwelle überschreitet und anschließend wieder unterschreitet und somit abwechselnd überschreitet und unterschreitet. Beispielsweise ist dies dann möglich, wenn die Schaltabsicht anhand fester Wegschwellen erkannt wird, wenn die Position des Handschalthebels diese Schwellen überschreitet. Hält der Fahrer den Schalthebel an der Grenze der Wegschwellen, etwa durch Handauflegen im Bereich des Schalthebels, oder schaltet er sehr langsam, kann es alleine durch leichte Fahrzeug- oder Fahrerbewegungen, wie Schwingungen, zu einem mehrmaligen Überschreiten oder Unterschreiten der Schwellenwerte kommen. Auch das Öffnen der Kupplung kann eine Fahrzeugbeschleunigung bewirken, die über den Fahrer oder das Fahrzeug auf den Schalthebel zurückwirken kann.

Im Falle daß die Schaltabsicht durch eine Kraftmessung am Schalthebel detektiert wird, oder an eine andere Stelle zwischen Getriebe und Schalthebel, ist ebenfalls ein Hin- und Herschwingen oder Über- und Unterschreiten von Schwellenwerten möglich. Überschreitet die Betätigungskraft einen gewissen Grenzwert, werde die Schaltabsicht ausgelöst. Auch hier kann es bei bewußtem oder unbewußtem Halten an der Auslöseschwelle zu Schwingungen, das heißt zu Über- und Unterschreiten der Schwellenwerte kommen. Verstärkt wird der Effekt dadurch, daß die Kupplung bei Schaltabsicht öffnet. Dadurch überträgt das Getriebe keine oder weniger Leistung und die Schaltkraft kann so zurückgehen. Damit sinkt auch die Betätigungskraft und die Auslöseschwelle wird wieder unterschritten. Der gleiche Effekt kann auch bei einer Differenzwegmessung auftreten, bei welcher Wegmessungen an zwei Positionen im Bereich zwischen Schalthebel und getriebeseitigen Schaltelementen durchgeführt wird, wobei zwischen diesen Wegmeßstellen Elastizitäten vorhanden sind. Vorteilhaft kann es in einem solchen Falle sein, wenn die vorgebbaren Grenzwerte, welche überschritten sein müssen, um eine Schaltabsicht auszulösen mit einer Hysterese versehen sind, das heißt, daß bei einem Überschreiten des vorgebbaren Grenzwertes der Grenzwert um einen Betrag ΔG_{Grenz} abgesenkt wird. Das heißt die Schwelle muß erstmals von dem Signal überschritten werden. Sobald das Signal die Schaltabsichtsschwelle überschritten hat, oder den Grenzwert überschritten hat, wird die Schwelle um einen gewissen Betrag abgesenkt. Erst wenn das Signal die nun niedriger angesetzte Schwelle oder den niedriger angesetzten Grenzwert wieder unterschreitet, wird die Schaltabsicht zurückgenommen und die Schwelle oder der Grenzwert wird wieder erhöht. Der Betrag der Absenkung ΔG_{Grenz} kann variabel oder zeitabhängig sein. In Abhängigkeit des Betriebspunktes, wie beispielsweise des eingelegten Ganges, der Motordrehzahl oder der Drosselklappenstellung kann der Wert ΔG_{Grenz} unterschiedlich gewählt werden und anschließend sogar noch als Funktion der Zeit ansteigen oder abfallen. Alternativ kann auch der Signalwert manipuliert werden, das heißt erhöht werden. Der Betrag der Absenkung und der anschließenden

Erhöhung kann sowohl zeitabhängig beginnen, als auch zeitabhängig zurückgenommen werden. Diesen Sachverhalt verdeutlicht die Fig. 3, in welcher ein Signal, beispielsweise eines Sensors zur Detektion der Schaltabsicht als Funktion der Zeit dargestellt ist. Das Signal kann beispielsweise ein Positionssignal des Bedienelementes, wie Schalthebel, sein, welches als Funktion der Zeit detektiert wird.

Vom Zeitpunkt t_0 bis zum Zeitpunkt t_1 ist das Signal 200 kleiner als der vorgebbare Grenzwert 201 zum Auslösen einer Schaltabsicht. Zum Zeitpunkt t_1 überschreitet das Signal 200 die Schaltabsichtsschwelle, wodurch sofort die Schaltabsichtsschwelle von dem Wert 201 auf den Wert 202 abgesenkt wird. Im Zeitbereich von t_1 bis t_2 variiert das Signal 200, erreicht jedoch erst zum Zeitpunkt t_2 die Schwelle 202, so daß ab dem Zeitpunkt t_2 die Schaltabsicht als zurückgenommen gilt. Zum Zeitpunkt t_2 wird gleichzeitig die Schaltabsichtsschwelle oder der vorgebbare Grenzwert zum Auslösen einer Schaltabsicht auf den Wert 201 zurückgesetzt. Als Variation einer festen Schwelle 202 kann beispielsweise auch eine zeitabhängige Schwelle 203 vorgesehen sein.

Liegt ein Schaltabsichtssignal vor, das heißt liegt eine Betätigung des Bedienelementes vor und ist beispielsweise das Motormoment unterhalb eines vorgebbaren Grenzwertes, so wird ein Steuersignal von der Steuereinheit generiert, das das Drehmomentübertragungssystem ausgerückt wird. Das Ausrücken des Drehmomentübertragungssystems kann nun zum einen schnellstmöglich erfolgen, oder zum anderen angepaßt an den Schaltvorgang mit unterschiedlicher Geschwindigkeit. Beispielsweise kann mittels der im Bereich der Steuereinheit eingehenden Sensorsignale der Fahrzeugzustand des Fahrzeuges ermittelt und erkannt werden, und anhand der Betriebszustandsdaten herangezogen werden, um die Kupplung gegebenenfalls langsamer oder schneller zu öffnen, wenn eine Schaltabsicht vorliegt. Dies kann vorteilhaft sein, um Auskuppelschläge zu vermindern oder zu vermeiden. Wenn bei einer erkannten Schaltabsicht, die Schaltgeschwindigkeit, das heißt die Geschwindigkeit des Bedienelementes unterhalb einer vorgebbaren Schwelle liegt und dabei beispielsweise das Motormoment unter einer vorgebbaren Schwelle liegt und/oder die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges unter einer vorgebbaren Schwelle liegt, so wird die Kupplung langsamer, aber mit einer definierten Geschwindigkeit beispielsweise 30 Nm pro Sekunde geöffnet.

Ein normaler Schaltvorgang dauert in der Regel eine Zeitdauer im Bereich von 0.1 Sekunden bis 0.5 Sekunden. Ein langsamer Schaltvorgang kann somit in einem Zeitbereich von beispielsweise 0.4 Sekunden bis 2 Sekunden oder auch eine längere Zeitdauer angesiedelt werden. Die untere Grenze für einen solchen langsamen Schaltvorgang von einem eingelegten Gang zu einem anderen eingelegten Gang kann jedoch auch von dem Fahrzeug und dem im Fahrzeug vorhandenen Getriebe abhängen. Ist bei Vorgabe eines festlegbaren Weges eine vorgebbare Zeitdauer oder ein Grenzwert für eine vorgebbare Zeitdauer einer langsamen Schaltung, bei einer Schalthebelbewegung bereits überschritten und der Grenzwert für den vorgebbaren Weg ist nicht überschritten, so kann der Schaltvorgang als ein langsamer Schaltvorgang identifiziert werden. Weiterhin kann anschließend das Drehmomentübertragungssystem entsprechend der Vorgabe bei einem langsamen Schaltvorgang angesteuert werden, wie beispielsweise langsam ausgerückt werden.



Die normale Geschwindigkeit zum Öffnen des Aktors kann beispielsweise im Bereich von 1 bis 5000 Nm pro Sekunde liegen. Bei einem Betriebszustand des Fahrzeuges, in welchem das Fahrzeug ankriecht, wobei ein Kriechen durch ein geringes übertragbares Drehmoment, wie beispielsweise 10–20 Nm, kann es zweckmäßig sein, wenn ein Öffnen der Kupplung bei einer Schaltabsicht langsamer durchgeführt wird. Bei einer Geschwindigkeit des Öffnens der Kupplung von 30 Nm pro Sekunde würde bei einem übertragbaren Kriechmoment von 15 Nm die Kupplung in einer halben Sekunde komfortabel geöffnet werden. Die Öffnungsgeschwindigkeit des Drehmomentübertragungssystems kann in Abhängigkeit des Betriebszustandes berechnet oder bestimmt werden und kann in Abhängigkeit der Fahrsituation und der Schaltsituation verschieden gewählt werden.

Zur Wahl der Öffnungsgeschwindigkeit steht der gesamte Bereich der vom Aktor des Drehmomentübertragungssystems möglichen Geschwindigkeiten zur Verfügung.

Das Schaltabsichtssignal, wie es bislang beschrieben wurde, ist ein digitales Signal, das heißt, es liegt eine Schaltabsicht vor, oder sie wird als nicht vorliegend gewertet oder sie liegt nicht vor. Weiterhin kann das Schaltabsichtssignal als kontinuierliches Signal bestimmt oder berechnet und verarbeitet werden. Bereits vor Überschreiten einer Auslöseschwelle oder eines vorgebbaren Grenzwertes zum Auslösen einer Schaltabsicht kann das Kupplungsmoment reduziert werden. Der Übergang vom "langsamen Öffnen" des Drehmomentübertragungssystems zum "Schnellen Aufreißen" des Drehmomentübertragungssystems wäre dann je nach Art der fahrerseitigen Betätigung des Bedienelementes kontinuierlich. Auch im zeitlichen Ablauf des Öffnens bei einer Schaltung wäre ein kontinuierlicher Übergang vorhanden. In diesem Betriebszustand kann eine kurzzeitige Schlupfphase vor dem Öffnen des Drehmomentübertragungssystems auftreten, während der Triebstrang spannungsfrei gestellt wird, so daß dem Aufbau einer Schwingung der Getriebeeingangsseite dadurch entgegengewirkt wird. Dies bedeutet, daß ein zumindest geringfügiges Öffnen des Drehmomentübertragungssystems bei einer detektierten Bewegung des Bedienelementes bereits angesteuert wird, obwohl der vorgebbare Schwellenwert zum Erkennen einer Schaltabsicht noch nicht überschritten ist. Der Betrag dieses zumindest geringfügigen Öffnens kann in Abhängigkeit von gefilterten oder verarbeiteten Signalwerten gewählt werden, wobei die typischen Vibrationen des Schalthebels unberücksichtigt bleiben sollten.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmale zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmale der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Die Gegenstände dieser Unteransprüche bilden jedoch auch selbständige Erfindungen, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Erfindung ist auch nicht auf das (die) Ausführungsbeispiel (e) der Beschreibung beschränkt. Vielmehr sind im Rahmen der Erfindung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschrieben und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten erfinderisch sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschritfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug mit einer Antriebseinheit, einem Getriebe und einem automatisierten Drehmomentübertragungssystem, wie beispielsweise Kupplung, wobei die Getriebeübersetzung mittels eines Bedienelementes, wie beispielsweise Schalthebel, wählbar ist, wobei eine Sensoreinrichtung die Betätigung des Bedienelementes detektiert und von einer Steuereinheit ein Steuersignal erzeugbar ist, worauf das Drehmomentübertragungssystem bei einer Betätigung des Bedienelementes ausgerückt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersignal erzeugt wird wenn bei einer Betätigung des Bedienelementes, ein Lasthebel, wie Gaspedal, und eine Bremse gleichzeitig betätigt sind.
2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremse eine Betriebsbremse oder Feststellbremse ist.
3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuersignal erzeugt wird, wenn ein Lasthebel, eine Betriebsbremse und eine Feststellbremse gleichzeitig betätigt sind.
4. Kraftfahrzeug mit einer Antriebseinheit, einem Getriebe und einem automatisierten Drehmomentübertragungssystem, wie beispielsweise Kupplung, wobei die Getriebeübersetzung mittels eines Bedienelementes, wie beispielsweise Schalthebel, wählbar ist, wobei eine Sensoreinrichtung die Betätigung des Bedienelementes detektiert und von einer Steuereinheit ein Steuersignal erzeugbar ist, worauf das Drehmomentübertragungssystem bei einer Betätigung des Bedienelementes ausgerückt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersignal erzeugt wird, wenn bei einer Betätigung des Bedienelementes die Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als ein vorgebbarer Grenzwert ist.
5. Kraftfahrzeug nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, daß der vorgebbare Grenzwert für die Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich von 0 bis 50 km/h, vorzugsweise von 0 bis 30 km/h, und insbesondere von 0 bis 10 km/h ist.
6. Kraftfahrzeug, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Antriebseinheit, einem Getriebe und einem automatisierten Drehmomentübertragungssystem, wobei die Getriebeübersetzung mittels eines Bedienelementes, wie beispielsweise Schalthebel, wählbar ist, eine Sensoreinrichtung detektiert die Betätigung des Bedienelementes und von einer Steuereinheit ist ein Steuersignal erzeugbar, worauf das Drehmomentübertragungssystem bei einer Betätigung des Be-



dienelementes ausgerückt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersignal erzeugt wird und das Drehmomentübertragungssystem bei einer Betätigung des Bedienelementes ausgerückt wird, wenn zumindest eine der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- der Leerlaufschalter ist betätigt,
- der Lasthebel ist kleiner als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- der Drosselklappenwinkel ist kleiner ein vorgegebbarer Grenzwert,
- die Betriebsbremse ist betätigt,
- die Feststellbremse ist betätigt,
- ein Sensor zeigt eine geöffnete Fahrzeugtür an,
- die Fahrzeuggeschwindigkeit ist kleiner als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- das Motormoment ist kleiner als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- die Motordrehzahl ist kleiner als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- der Gradient des Motormomentes ist bei negativem Gradient betragsmäßig größer als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- der Gradient der Motordrehzahl ist bei negativem Gradient betragsmäßig größer als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- der Gradient der Fahrzeuggeschwindigkeit ist bei negativem Gradient betragsmäßig größer als ein vorgegebbarer Grenzwert.

7. Kraftfahrzeug, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Antriebseinheit, einem Getriebe und einem automatisierten Drehmomentübertragungssystem, wobei die Getriebeübersetzung mittels eines Bedienelementes, wie beispielsweise Schalthebel, wählbar ist, eine Sensoreinrichtung detektiert die Betätigung des Bedienelementes und von einer Steuereinheit ist ein Steuersignal erzeugbar, worauf das Drehmomentübertragungssystem bei einer Betätigung des Bedienelementes ausgerückt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersignal erzeugt wird und das Drehmomentübertragungssystem bei einer Betätigung des Bedienelementes nach einer Wartezeit Δt ausgerückt wird, wenn nach dieser Wartezeit das Bedienelement weiterhin betätigt ist und zumindest eine der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- der Leerlaufschalter ist betätigt,
- der Lasthebel ist kleiner als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- der Drosselklappenwinkel ist kleiner ein vorgegebbarer Grenzwert,
- die Betriebsbremse ist betätigt,
- die Feststellbremse ist betätigt,
- ein Sensor zeigt eine geöffnete Fahrzeugtür an,
- die Fahrzeuggeschwindigkeit ist kleiner als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- das Motormoment ist kleiner als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- die Motordrehzahl ist kleiner als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- der Gradient des Motormomentes ist bei negativem Gradient betragsmäßig größer als ein vorgegebbarer Grenzwert,
- der Gradient der Motordrehzahl ist bei negativem Gradient betragsmäßig größer als ein vorgegebbarer Grenzwert,

- der Gradient der Fahrzeuggeschwindigkeit ist bei negativem Gradient betragsmäßig größer als ein vorgegebbarer Grenzwert.

8. Kraftfahrzeug insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Antriebseinheit, einem Getriebe und einem automatisierten Drehmomentübertragungssystem, wobei die Getriebeübersetzung mittels eines Bedienelementes wählbar ist und eine Sensoreinrichtung die Betätigung des Bedienelementes innerhalb der Schaltkulisse eines Getriebes detektiert, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkulisse in zumindest zwei Bereiche geteilt ist, in welchen unterschiedliche Grenzwerte zur Ermittlung einer Schaltabsicht verwendet werden.

9. Kraftfahrzeug insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Antriebseinheit, einem Getriebe und einem automatisierten Drehmomentübertragungssystem, wobei die Getriebeübersetzung mittels eines Bedienelementes wählbar ist und eine Sensoreinrichtung die Betätigung des Bedienelementes innerhalb der Schaltkulisse eines Getriebes detektiert, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Ermittlung einer Schaltabsicht verwendeten Grenzwerte als Funktion der Zeit verändert werden.

10. Kraftfahrzeug insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Antriebseinheit, einem Getriebe und einem automatisierten Drehmomentübertragungssystem, wobei die Getriebeübersetzung mittels eines Bedienelementes wählbar ist und eine Sensoreinrichtung die Betätigung des Bedienelementes innerhalb der Schaltkulisse eines Getriebes detektiert, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Ermittlung einer Schaltabsicht verwendeten Grenzwerte bei Erreichen oder Überschreiten der Grenzwerte verändert, wie erhöht oder reduziert werden.

11. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 4, 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuersignal ebenfalls erzeugt wird, wenn zusätzlich ein Lasthebel, wie Gaspedal, betätigt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



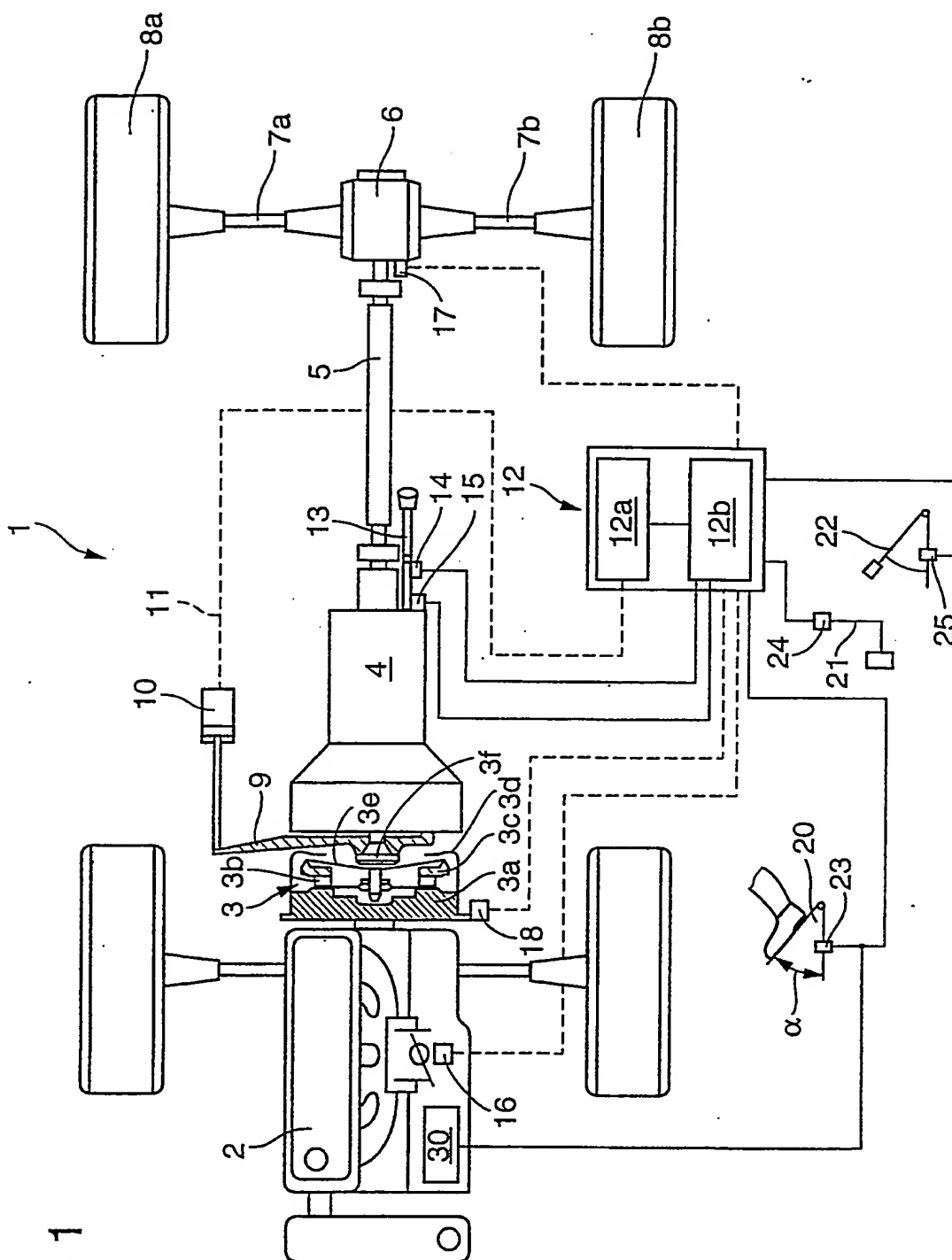


Fig. 1

Fig. 2

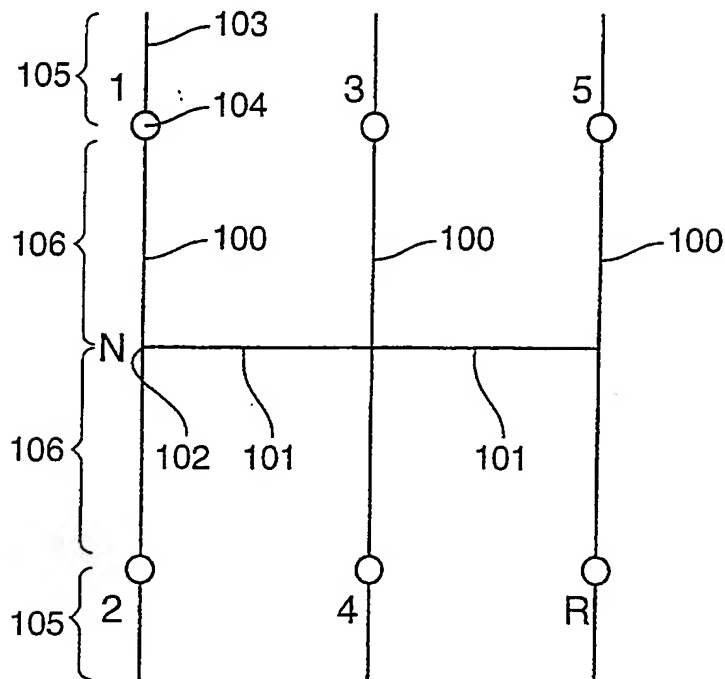


Fig. 2a

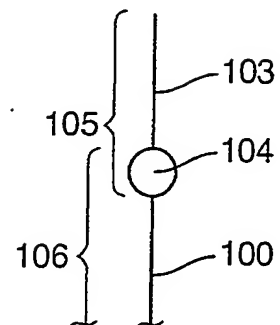


Fig. 3

